

Regulowane agrofagi nie kwarantannowe (RAN/ang. RNQP) dla sadzeniaków ziemniaka (*Solanum tuberosum* L.)

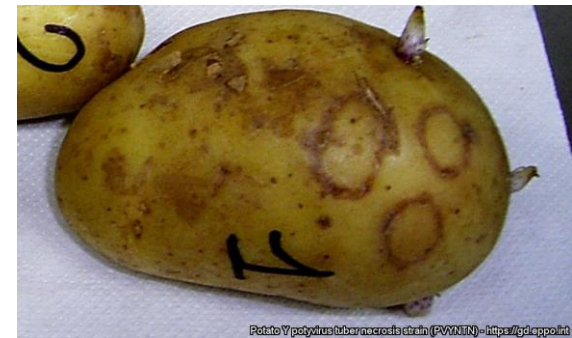
Objawy infekcji wirusowej _____	2
Wirus liściozwoju ziemniaka (PLRV) _____	4
Wirus A ziemniaka (PVA) _____	5
Wirus M ziemniaka (PVM) _____	6
Wirus S ziemniaka (PVS) _____	7
Wirus X ziemniaka (PVX) _____	8
Wirus Y ziemniaka (PVY) _____	10
Czarna nóżka (<i>Dickeya</i> spp., <i>Pectobacterium</i> spp.) _____	11
<i>Candidatus Liberibacter solanacearum</i> _____	13
<i>Candidatus Phytoplasma solani</i> (stołbur) _____	15
<i>Ditylenchus destructor</i> (niszczyk ziemniaczak) _____	17
Rizoktonioza wywołana przez <i>Thanatephorus cucumeris</i> _____	189
Parch prószysty wywołany przez <i>Spongospora subterranea</i> _____	21
Objawy mozaiki wywołane wirusami oraz objawy wywołane przez wirusa liściozwoju (Potato leafroll virus) _____	22
Wiroid wrzecionowatości bulw ziemniaka (PSTVd) _____	24

Uwaga: Dobre praktyki, środki i inne działania podejmowane, aby zapobiegać występowaniu i rozprzestrzenianiu się poniższych agrofagów są następujące: plantacje na których produkowany jest materiał siewny ziemniaka muszą spełniać wymagania dotyczące jego wytwarzania i jakości wskazane przepisach nasiennych.

Objawy infekcji wirusowej

Inne rośliny żywicielskie	wirusy ziemniaka zwykle porażają inne rośliny z rodziny psiankowatych (<i>Solanace</i>), a niekiedy rośliny uprawne i dziko rosnące z innych rodzin; uzależnione jest to od wirusa;
Wykrycia w Polsce (często/sporadycznie/nie wykrywany)	w Polsce notowane są różne wirusy ziemniaka, a zwłaszcza <i>Potato virus X</i> , <i>Potato virus Y</i> , <i>Potato leafroll virus</i> , <i>Potato virus M</i> , <i>Potato virus S</i> i <i>Potato virus A</i> ; wirusy te zostaną omówione w dalszej części oddzielnie;
Czy jest możliwość zadomowienia w Polsce (TAK/NIE)	TAK – ze względu na warunki klimatyczne i obecność roślin żywicielskich;
Lustracje wizualne	objawy porażenia na roślinach: objawy chorobowe wywoływane przez wirusy mogą mieć charakter łagodny lub ostry i są one uzależnione od wirusa i mogą mieć postać nekrotycznych plam na liściach, mozaik, marszczenia się liści, liściozwoju; rośliny często słabiej rosną i karłowacieją; liście stopniowo zamierają, zwisają i utrzymują się na roślinie przez dłuższy czas, chociaż niekiedy opadają, a porażone rośliny często przedwcześnie obumierają; w przechowalniach: często brak widocznych objawów na bulwach ziemniaka; objawy na bulwach wywołuje przykładowo jest szczep <i>Potato virus Y</i> o nazwie „ <i>tuber necrosis strain</i> ”, który wywołuje powstawanie pierścieniowatych plam na bulwach; w przypadku infekcji przez <i>Tobacco rattle virus</i> na bulwach notuje się nekrotyczne pierścienie o średnicy do 2 cm, a na przekroju bulw nekrotyczne pojedyncze lub podwójne czopki lub układy liniowe; w przypadku porażenia przez <i>Alfalfa mosaic virus</i> na bulwach pojawiają się nekrotyczne plamy podobne do nekrotycznej plamistości.
	terminy kontroli objawów na roślinach: : na plantacjach nasiennych ziemniaka w sezonie wegetacji, w przechowalniach: elitarny, kwalifikowany materiał siewny ziemniaka z objawami porażenia, a przy ich braku: losowo wybrany przez cały rok;
Pobieranie prób (termin, materiał do prób)	w przechowalniach: elitarny, kwalifikowany materiał siewny ziemniaka z objawami porażenia, a przy ich

braku: losowo wybrany - cały rok;



Objawy spowodowane przez *Potato virus Y* na liściach (po lewej) oraz *Potato virus Y* szczep „tuber necrosis strain” na bulwie ziemniaka (po prawej); dzięki uprzejmości Loredana Sigillo;

<https://gd.eppo.int/taxon/PVYNTN/photos>

Fotografie objawów porażenia



Objawy porażenia przez *Tobacco etch virus* na bulwach ziemniaka: objawy porażenia zewnętrznego (po lewej) i objawy porażenia na przecięciu bulwy (po prawej);

fot. <https://datcp.wi.gov/Documents/CorkyRingspotPotatoesFactsheet.pdf> (po lewej) i dzięki uprzejmości

Z. Yin, IHAR Młochów (po prawej)

Wirus liściozwoju ziemniaka (PLRV)

Inne rośliny żywicielskie		pomidor (<i>Solanum lycopersicum</i>) oraz dziko rosnące rośliny z rodziny psiankowatych (Solanaceae) (łącznie ok. 20 gatunków), ponadto był stwierdzony na szarłacie zwistym (<i>Amaranthus caudatus</i>), celozji srebrzystej (<i>Celosia argentea</i>), gomfrenie kulistej (<i>Gomphrena globosa</i>) i taszniku pospolitym (<i>Capsella bursa-pastoris</i>);
Wykrycia w Polsce (często/sporadycznie/nie wykrywany)		w Polsce wirus występuje we wszystkich rejonach uprawy ziemniaka chociaż w zróżnicowanym nasileniu;
Czy jest możliwość zdomowienia w Polsce (TAK/NIE)		TAK – ze względu na warunki klimatyczne i obecność roślin żywicielskich;
Lustracje wizualne	objawy porażenia	na roślinach: objawy chorobowe wywołane przez wirusa przebiegają w sposób łagodny w pierwszym roku zakażenia, gdzie spotyka się je w pełni lata; najmłodsze liście, często tylko na pojedynczych pędach, zwijają się wzdłuż nerwu głównego ku górze i stają się szorstkie, skórzaste i łamliwe; część roślin późno zakażonych nie wykazuje objawów chorobowych; w drugim roku po zakażeniu rośliny słabo rosną, są mniej lub bardziej chlorotyczne i mają wysmukły pokrój, najpierw zaczynają się zwijać liście w dolnej części rośliny, a potem coraz wyżej położone; na skutek uszkodzenia wiązek sitowych odprowadzanie asymilatów z liści ulega zahamowaniu; często liście na dolnej stronie przyjmują zabarwienie czerwono-fioletowe; w przechowalniach: brak widocznych objawów na bulwach ziemniaka;
	terminy kontroli objawów	na roślinach: na plantacjach nasiennych ziemniaka w sezonie wegetacji, w przechowalniach: z uwagi brak widocznych objawów porażenia na bulwach ziemniaka, elitarny, kwalifikowany materiał siewny ziemniaka losowo wybrany przez cały rok;;
Pobieranie prób (termin, materiał do prób)		w przechowalniach: elitarny, kwalifikowany materiał siewny ziemniaka, z uwagi na brak widocznych objawów porażenia - losowo wybrany - cały rok;


Fotografie objawów porażenia




Objawy występowania *Potato leafroll virus* na ziemniaku; fot. <https://www.agric.wa.gov.au/potato-leafroll-virus-potato-crops>


Wirus A ziemniaka (PVA)

Inne rośliny żywicielskie	pomidor (<i>Solanum lycopersicum</i>) oraz dziko rosnące rośliny z rodziny psiankowatych (<i>Solanaceae</i>)	
Wykrycia w Polsce (często/sporadycznie/nie wykrywane)	w Polsce występuje w wielu rejonach uprawy ziemniaka, lecz w ograniczonym nasileniu	
Czy jest możliwość zdomowienia w Polsce (TAK/NIE)	TAK – ze względu na warunki klimatyczne i obecność roślin żywicielskich;	
Lustracje wizualne	objawy porażenia	<p>na roślinach: u wielu odmian ziemniaka infekcja przebiega bezobjawowo; inne odmiany przez krótki czas wykazują słabą mozaikę, widoczną często tylko podczas chłodniejszej pogody; czasem pojawia się zwijanie liści; niektóre szczepy wirusa wykazują słabą, ale utrzymującą się dłużej mozaikę pomarszczoną;</p> <p>w przechowalniach: brak widocznych objawów na bulwach ziemniaka;</p>
	terminy kontroli objawów	<p>na roślinach: na plantacjach nasiennych ziemniaka w sezonie wegetacji,</p> <p>w przechowalniach, po zbiorach: z uwagi brak widocznych objawów porażenia na bulwach ziemniaka, elitarny, kwalifikowany materiał siewny ziemniaka losowo wybrany przez cały rok;</p>

Pobieranie prób (termin, materiał do prób)		w przechowalniach: elitarny, kwalifikowany materiał siewny ziemniaka, z uwagi na brak widocznych objawów porażenia - losowo wybrany - cały rok;
Fotografie objawów porażenia		 <p>Objawy porażenia przez <i>Potato virus A</i> na ziemniakach; fot. http://frenchseedpotato.com/index/potato-virus-a-pva#prettyPhoto</p>
Wirus M ziemniaka (PVM)		
Inne rośliny żywicielskie		pomidor (<i>Solanum lycopersicum</i>) oraz dziko rosnące rośliny z rodziny psiankowatych (<i>Solanaceae</i>), zwłaszcza z rodzajów <i>Solanum</i> (psianka) i <i>Datura</i> (bieluń);
Wykrycia w Polsce (często/sporadycznie/nie wykrywane)		w Polsce często notowane;
Czy jest możliwość zdomowienia w Polsce (TAK/NIE)		TAK – ze względu na warunki klimatyczne i obecność roślin żywicielskich;
Lustracje wizualne	objawy porażenia	<p>na roślinach: infekcja może przebiegać bezobjawowo; jeśli objawy są notowane mają one postać mozaiki, zniekształceń i zwijania się liści, szczególnie wierzchołkowych, które mogą mieć czerwono-fioletowe zabarwienie na dolnej stronie, listki pozostają jednak miękkie;</p> <p>w przechowalniach: brak widocznych objawów na bulwach ziemniaka;</p>

	terminy kontroli objawów	na roślinach: : na plantacjach nasiennych ziemniaka w sezonie wegetacji, w przechowalniach: z uwagi brak widocznych objawów porażenia na bulwach ziemniaka, elitarny, kwalifikowany materiał siewny ziemniaka losowo wybrany przez cały rok;
Pobieranie prób (termin, materiał do prób)		w przechowalniach: elitarny, kwalifikowany materiał siewny ziemniaka, z uwagi na brak widocznych objawów porażenia - losowo wybrany - cały rok;
Fotografie objawów porażenia		 <p>Objawy porażenia przez <i>Potato virus M</i> na ziemniaku; dzięki uprzejmość i H.L. Weidemann (po lewej) oraz J.M. Waller/CABI BioScience (po prawej); https://www.cabi.org/isc/datasheet/42829#toPictures</p>
Wirus S ziemniaka (PVS)		
Inne rośliny żywicielskie		różne dziko rosnące rośliny z rodzin psiankowatych (<i>Solanaceae</i>) i komosowatych (<i>Chenopodiaceae</i>);
Wykrycia w Polsce (często/sporadycznie/nie wykrywane)		w Polsce często notowane;
Czy jest możliwość zdomowienia w Polsce (TAK/NIE)		TAK – ze względu na warunki klimatyczne i obecność roślin żywicielskich;
Lustracje	objawy porażenia	na roślinach: objawy chorobowe wywołane przez wirusa przebiegają najczęściej łagodnie,

wizualne		<p>a infekcja może przebiegać bezobjawowo; jeśli objawy są notowane mają one postać słabego lub silnego pomarszczenia liści z obecnością cętkowości; na starszych liściach mogą być widoczne lekkie zbrązowienie i małe, nekrotyczne plamki; na liściach niektórych odmian mogą wystąpić objawy mozaiki;</p> <p>w przechowalniach: brak widocznych objawów na bulwach ziemniaka;</p>
	terminy kontroli objawów	<p>roślinach: na plantacjach nasiennych ziemniaka w sezonie wegetacji,</p> <p>w przechowalniach, po zbiorach: z uwagi brak widocznych objawów porażenia na bulwach ziemniaka, elitarny, kwalifikowany materiał siewny ziemniaka losowo wybrany przez cały rok;;</p>
Pobieranie prób (termin, materiał do prób)		<p>w przechowalniach: elitarny, kwalifikowany materiał siewny ziemniaka, z uwagi na brak widocznych objawów porażenia - losowo wybrany - cały rok;</p>
Fotografia objawów porażenia		<div data-bbox="1077 539 1715 970" data-label="Image"> </div> <p>Objawy porażenia przez Potato virus S na ziemniaku; dzięki uprzejmości H.L. Weidemann; https://www.cabi.org/isc/datasheet/42829#toPictures</p>
Wirus X ziemniaka (PVX)		
Inne rośliny żywicielskie		<p>pomidor (<i>Solanum lycopersicum</i>), tytoń (<i>Nicotiana</i> spp.), lulek czarny (<i>Hyoscyamus niger</i>) oraz dziko rosnące rośliny z rodziny psiankowatych (<i>Solanaceae</i>) i z 15 innych rodzin, przykładowo komosę (<i>Chenopodium</i> spp.), burak (<i>Beta</i> spp.) i gomfrenę (<i>Gomphrena</i> spp.);</p>

Wykrycia w Polsce (często/sporadycznie/nie wykrywany)		w Polsce często notowany;
Czy jest możliwość zadomowienia w Polsce (TAK/NIE)		TAK – ze względu na warunki klimatyczne i obecność roślin żywicielskich;
Lustracje wizualne	objawy porażenia	na roślinach: objawy chorobowe wywołane przez wirusa przebiegają w sposób łagodny, wtedy objawy są słabo widoczne, lub ostry, wtedy występuje zamieranie liści; na liściach porażonych roślin najczęściej pojawia się mozaika o różnym nasileniu i następuje słabsze lub silniejsze marszczenie się liści; mozaika zanika w okresie wyższych temperatur i w miarę starzenia się roślin, a zachowuje się tylko pomarszczenie liści; porażona roślina rośnie nieco słabiej; na dolnych liściach odmian bardzo podatnych porażonych przez ostre szczepy wirusa, pojawiają się nekrotyczne plamy, a następnie liście te obumierają; w przechowalniach: brak widocznych objawów na bulwach ziemniaka;
	terminy kontroli objawów	roślinach: na plantacjach nasiennych ziemniaka w sezonie wegetacji, w przechowalniach, po zbiorach: z uwagi brak widocznych objawów porażenia na bulwach ziemniaka, elitarny, kwalifikowany materiał siewny ziemniaka losowo wybrany przez cały rok;
Pobieranie prób (termin, materiał do prób)		w przechowalniach: elitarny, kwalifikowany materiał siewny ziemniaka, z uwagi na brak widocznych objawów porażenia - losowo wybrany - cały rok;
Fotografie objawów porażenia		 <p>Objawy porażenia przez Potato virus X na ziemniaku; dzięki uprzejmości i H.L. Weidemann; https://www.cabi.org/isc/datasheet/42829#toPictures (po lewej) i</p>

https://www.discoverlife.org/mp/20q?search=Potex+sp_potato_virus_x&flags=col1:&res=640

(po prawej)

Wirus Y ziemniaka (PVY)

Inne rośliny żywicielskie	pomidor (<i>Solanum lycopersicum</i>), tytoń (<i>Nicotiana spp.</i>), papryka (<i>Capsicum annuum</i>) oraz dziko rosnące rośliny z rodziny psiankowatych (<i>Solanaceae</i>)
Wykrycia w Polsce (często/sporadycznie/nie wykrywane)	w Polsce często notowany;
Czy jest możliwość zadomowienia w Polsce (TAK/NIE)	TAK – ze względu na warunki klimatyczne i obecność roślin żywicielskich;
Lustracje wizualne	objawy porażenia na roślinach: objawy chorobowe wywoływane przez wirusa przebiegają w sposób łagodny w pierwszym roku zakażenia, a ostrzejszy w drugim roku zakażenia; w pierwszym roku zakażenia, w pełni lata, na roślinach pojawiają się nekrotyczne plamy na nerwach; skąd nekroza rozszerza się piórkowato na partie tkanki poza nerwami; zmiany te widoczne są czasami tylko na pojedynczych pędach rośliny; w drugim roku objawy chorobowe pojawiają się wcześniej i najczęściej widoczne są w postaci mozaiki i pomarszczenie liści w różnym nasileniu, nekrotycznych plam na nerwach liści i ogonkach liściowych oraz na łodygach; rośliny słabiej rosną i karłowacieją; liście stopniowo zamierają, zwisają i utrzymują się na roślinie przez dłuższy czas, chociaż niekiedy opadają; porażone rośliny często przedwcześnie obumierają; wirus Y ⁿ w pierwszym roku porażenia wywołuje brunatnienie nerwów liści widoczne tylko po ich dolnej stronie, a w drugim roku porażenia pojawiają się mozaiki różnego typu; w przechowalniach: zazwyczaj brak widocznych objawów na bulwach ziemniaka; wyjątkiem jest szczepu wirusa „ <i>tuber necrosis strain</i> ”, który wywołuje powstawanie pierścieniowatych plam na bulwach;
	terminy kontroli objawów
Pobieranie prób (termin, materiał do prób)	w przechowalniach: elitarny, kwalifikowany materiał siewny ziemniaka, z uwagi na brak widocznych objawów porażenia - losowo wybrany - cały rok;

Fotografie objawów porażenia



Objawy spowodowane przez *Potato virus Y* na liściach (po lewej) oraz *Potato virus Y* szczep „tuber necrosis strain” na bulwie ziemniaka (po prawej); fot. <https://pl.pinterest.com/pin/219269075581651464/> (po lewej) oraz <https://www.nexles.com/articles/wp-content/uploads/2019/10/Potato-virus-Y-affected-tubers.jpg> (po prawej)

Czarna nóżka (*Dickeya* spp., *Pectobacterium* spp.)

Inne rośliny żywicielskie	bakterie z rodzajów <i>Dickeya</i> i <i>Pectobacterium</i> mogą porażać szereg gatunków roślin zielnych – uprawnych i dziko rosnących;
Wykrycia w Polsce (często/sporadycznie/nie wykrywane)	choroba występuje stosunkowo często na ziemniakach;
Czy jest możliwość zdomowienia w Polsce (TAK/NIE)	TAK – ze względu na warunki klimatyczne i obecność roślin żywicielskich;
Lustracje wizualne	objawy porażenia
	<p>na roślinach: choroba pojawia się już w fazie wschodów lub później w sezonie wegetacyjnym, gdy rośliny są w pełni rozwinięte. jednym z najwcześniej pojawiających się objawów jest żółknięcie dolnych liści, liście wierzchołkowe mają barwę jasnozieloną lub żółtą, a ich blaszki zwijają się łyżkowato do środka i w dotyku są miękkie, bez turgoru; u podstawy łodygi można zaobserwować ciemne lub czarne plamy, które następnie łączą się i cała podstawa łodygi czernieje mięknie i roślina pada pod własnym ciężarem; na przekroju porażonego pędu są wyraźnie widoczne ciemno zabarwione wiązki przewodzące wypełnione śluzem bakteryjnym; chore rośliny są zazwyczaj słabo ukorzenione i dają się łatwo wyciągnąć z gleby; w pełni okresu</p>

		<p>wegetacji, szczególnie po dużej ilości opadów możemy obserwować objawy, których źródłem są bakterie pochodzące z rozpadu bulwy matecznej, stert odpadowych, roznoszone przez owady lub maszyny pracujące w polu; objawy gnicia można zaobserwować na jednej lub kilku łodygach a nawet na całej roślinie; infekcja nie zawsze rozpoczyna się od podstawy łodygi, ale objawy mogą być widoczne na górnych partiach rośliny, szczególnie w miejscach widocznych zranień; w warunkach suszy zainfekowane tkanki są suche i całkowicie zasychają; może w ogóle nie dochodzić do wytwarzania bulw;</p> <p>w przechowalniach: większość bulw wytworzonych przez porażone rośliny jest zainfekowana bakteriami, które powodują gnienie bulw; na bulwach widoczne są wilgotne, mokre, lekko zagłębione plamy wypełnione śluzowatą zmacerowaną tkanką;</p>
	terminy kontroli objawów	<p>na roślinach: na plantacjach nasiennych ziemniaka w sezonie wegetacji; objawy na roślinach wskazują na możliwość występowania bakterii na bulwach wytworzonych przez te rośliny;</p> <p>w przechowalniach, po zbiorach: elitarny, kwalifikowany materiał siewny ziemniaka z objawami porażenia – praktycznie cały rok;</p>
Pobieranie prób (termin, materiał do prób)		<p>w przechowalniach: elitarny, kwalifikowany materiał siewny ziemniaka z objawami porażenia – praktycznie cały rok</p>
Fotografie objawów porażenia		<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>Objawy czarnej nóżki na roślinach (po lewej) i bulwach przed wschodami ziemniaka (po prawej) ziemniaka; dzięki uprzejmości J. Ossowskiego, IHAR, Bonin</p>



Szczerńiały przy części przystolonowej miąższu bulwy podczas zakażenia czarną nóżką
 fot. <http://podr.pl/wp-content/uploads/2014/12/CHOROBY-BAKTERYJNE.pdf>

Candidatus Liberibacter solanacearum

Inne rośliny żywicielskie	Inne niż ziemniak rośliny z rodziny psiankowatych (Solanaceae): zwłaszcza pomidor (<i>Solanum lycopersicum</i>), oberżyna (<i>S. melongena</i>), papryka (<i>Capsicum annuum</i> ; <i>C. frutescens</i>) i tytoń (<i>Nicotiana tabacum</i>) oraz rośliny z rodziny selerowatych (Apiaceae): zwłaszcza marchew (<i>Daucus carota</i>), seler (<i>Apium graveolens</i>) i pietruszka (<i>Petroselinum crispum</i>) oraz różne rośliny dziko rosnące;
Wykrycia w Polsce (często/sporadycznie/nie wykrywane)	nie wykrywane dotychczas na roślinach rosnących w Polsce ani nie przechwytywane w materiale z importu
Czy jest możliwość zadomowienia w Polsce (TAK/NIE)	TAK – ze względu na warunki klimatyczne i obecność roślin żywicielskich;
Lustracje wizualne	objawy porażenia na roślinach ziemniaka: purpurowe zabarwienie wierzchołków, skrócenie międzywęźli, wydłużenie łodygi, karłowatość liści, nabrzmienie pączków kątowych oraz tworzenie bulw powietrznych; na bulwach: porażone bulwy ziemniaka wykazują na przekroju obecność ciemnych przebarwień w wyniku brązowienia tkanek naczyniowych, które stają się znacznie bardziej widoczne po obróbce termicznej bulw, a wyprodukowane z nich chipsy przybierają charakterystyczny wygląd określany jako „zebrowatość chipsów”; na roślinach mogą być obecne wektory bakterii: miodówki (<i>Triozidae</i>) z gatunków <i>Bactericera trigonica</i> i <i>Triozia apicalis</i> , którymi są drobne owady długości ok. 4 mm, zaopatrzone w dwie pary przezroczystych skrzydeł, barwy czarnej (<i>B. trigonica</i>) lub brązowej (<i>T. apicalis</i>); w uprawach owady te można zebrać przy użyciu czerpaka entomologicznego;
	terminy kontroli objawów

		<p>możliwość występowania patogena na bulwach wytworzonych przez te rośliny; w przechowalniach, po zbiorach: elitarny, kwalifikowany materiał siewny z objawami porażenia – praktycznie cały rok;</p>
<p>Pobieranie prób (termin, materiał do prób)</p>	<p>w przechowalniach: elitarny, kwalifikowany materiał siewny ziemniaka z objawami porażenia – praktycznie cały rok;</p>	<div data-bbox="831 336 1373 727" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1541 328 2130 727" data-label="Image"> </div> <p>Objawy porażenia przez <i>Candidatus Liberibacter solanacearum</i> na ziemniaku: pędy porażonych roślin: liście zwinięte z widocznymi chlorozami i purpurowymi plamami i obrzęki w okolicach węzłów (po lewej) oraz ciemne przebarwienia na bulwach ziemniaka – objawy umiarkowane (po prawej); dzięki uprzejmości Dr Lia Liefting, Ministry for Primary Industries, Nowa Zelandia; https://piorin.gov.pl/files/userfiles/giorin/publikacje/ulotki/candidatus_l_sol_wyd.1.pdf</p> <div data-bbox="1151 959 1673 1350" data-label="Image"> </div>
<p>Fotografie objawów porażenia</p>		

	<p>Objawy porażenia przez <i>Candidatus Liberibacter solanacearum</i>: objawy „zebrowatości chipsów” na usmażonych plastrach ziemniaka otrzymanych z porażonych bulw; dzięki uprzejmości Joseph E. Munyaneza (USDA-ARS), USA;</p> <p>https://piorin.gov.pl/files/userfiles/giorin/publikacje/ulotki/candidatus_l_sol_wyd.1.pdf</p>
<i>Candidatus Phytoplasma solani</i> (stołbur)	
Inne rośliny żywicielskie	<p>pomidor (<i>Solanum lycopersicum</i>), oberżyna (<i>Solanum melongena</i>), papryka (<i>Capsicum</i> spp.) oraz inne rośliny z rodziny psiankowatych (<i>Solanaceae</i>), lawenda (<i>Lavandula</i> spp.), kukurydza (<i>Zea mays</i>), seler (<i>Apium graveolens</i>) a ponadto rośliny dziko rosnące z rodzin złożone (<i>Compositae</i>), powojowate (<i>Convolvulaceae</i>) i bobowate (<i>Leguminosae</i>);</p>
Wykrycia w Polsce (często/sporadycznie/nie wykrywany)	<p>w przeszłości (ostatnie wykrycie w 2002 r.) rzadko notowany na ziemniakach, wykryty także na grochu (publikacja z 2014 r.); w chwili obecnej brak wykryć w Polsce;</p>
Czy jest możliwość zadomowienia w Polsce (TAK/NIE)	<p>TAK – ze względu na warunki klimatyczne i obecność roślin żywicielskich;</p>
objawy porażenia	<p>na roślinach: jeśli kiełkowanie przebiega normalnie pierwsze objawy pojawiają się 60-80 dni po posadzeniu bulw w postaci żółknięcia i zwijania się liści, a następnie następuje wytwarzanie powietrznych stolonów i bulw w różnych częściach roślin;</p> <p>w przechowalni: porażone bulwy mogą ulegać nekrotycznym przebarwieniom, gnić, a wytwarzane przez nie kiełki mogą być cienkie (nitkowate, włosowate), chociaż obserwuje się też wytwarzanie normalnie rozwiniętych kiełków i brak przebarwień, zgnilizn, itp.</p>
termin kontroli objawów	<p>na roślinach: na plantacjach nasiennych ziemniaka w okresie od czerwca do sierpnia; objawy na roślinach wskazują na możliwość występowania patogena na bulwach wytworzonych przez te rośliny</p> <p>w przechowalniach. po zbiorach: elitarny, kwalifikowany materiał siewny ziemniaka - praktycznie cały rok</p>
Pobieranie prób (termin, materiał do prób)	<p>w uprawach: w miejscach produkcji elitarny, kwalifikowany materiał siewny ziemniaka – pobieranie całych roślin bulwami, z objawami porażenia</p> <p>w przechowalniach: elitarny, kwalifikowany materiał siewny ziemniaka cały rok</p>

Fotografie objawów porażenia



Objawy spowodowane przez *Candidatus* Phytoplasma solani na roślinach ziemniaka: tworzenie się bulw powietrznych (po lewej) oraz żółknięcie i zwijanie się liści (po prawej)

fot. https://www.researchgate.net/publication/257312682_Molecular_detection_of_potato_stolbur_phytoplasma_in_Serbia/figures?lo=1

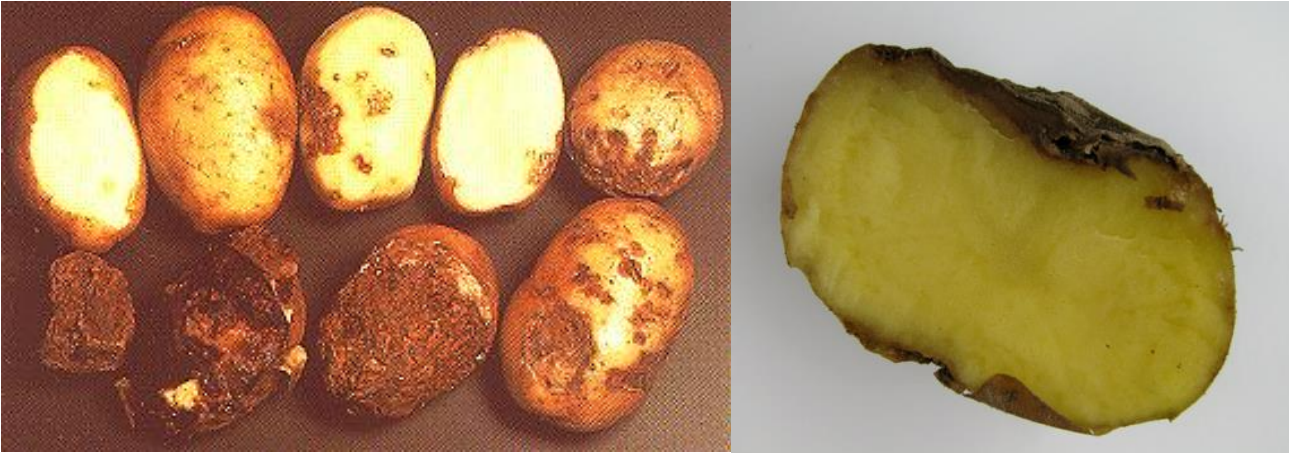


J. Víchová, MENDELU

Objawy spowodowane przez *Candidatus Phytoplasma solani* na bulwie ziemniaka: wytwarzanie cienkich, nitkowatych kiełków fot. http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/print.php?page=2838&typ=html

Ditylenchus destructor (niszczyk ziemniaczak)

Inne rośliny żywicielskie	lista roślin żywicielskich zawiera ogółem 70 gatunków roślin uprawnych oraz chwastów, wliczając w to cebulowe rośliny ozdobne, marchew (<i>Daucus carota</i>), koniczynę (<i>Trifolium</i> spp.), chmiel (<i>Humulus lupulus</i>) i czosnek (<i>Allium sativum</i>);
Wykrycia w Polsce (często/sporadycznie/nie wykrywany)	notowany na ziemniakach w stosunkowo niewielkim nasileniu;
Czy jest możliwość zadomowienia w Polsce (TAK/NIE)	TAK – ze względu na warunki klimatyczne i obecność roślin żywicielskich;
Lustracje wizualne	objawy porażenia <p>na roślinach: niszczyk ziemniaczak poraża przede wszystkim bulwy ziemniaka, a rzadziej podziemną część pędów i stolony; na nadziemnych częściach zainfekowanych roślin objawów porażenia zwykle nie widać, chociaż rośliny wyrosłe z silnie porażonych sadzoniaków są słabe i najczęściej obumierają;</p> <p>na bulwach: jesienią; po zbiorach na bulwach często trudno zauważyć zewnętrzne objawy porażenia; po delikatnym zdjęciu skórki bulw, zwłaszcza w pobliżu części stolonowej, u bulw porażonych na tle zdrowej tkanki mięszu widoczne są białe plamy o luźnej strukturze mięszu, wielkości nakłucia szpilką; są to miejsca, gdzie wniknęły nicienie; z czasem na powierzchni bulw pojawiają się coraz większe, ciemniejsze, szarobrunatne plamy o włnistej strukturze, w centralnej części nieco wklęsłe; na przekroju silnie porażonych bulw ziemniaka widoczne są typowe, rozległe, lekko wklęsłe, miękkie w dotyku plamy zniszczonego mięszu pokryte popękaną i pomarszczoną skórką; a w niektórych miejscach wyczuwa się pod nią puste miejsca; mięsz bulw ziemniaka zniszczony w wyniku żerowania niszczyka (w zewnętrznej części bulw) staje się suchy i mączysty, a jego kolor przechodzi od szarego poprzez ciemnobrązowy do czarnego ; pod zniszczoną tkanką znajduje się szklisty pas mięszu o szerokości 1-2 mm, gdzie znajdują się osobniki niszczyka ze wszystkich stadiów rozwojowych; pod wspomnianą warstwą znajduje się nieuszkodzona tkanka bulwy; przebarwienia są w dużym stopniu następstwem wtórnej inwazji, grzybów, bakterii wywołujących mokrą zgniliznę oraz nicieni saprobiontycznych; niekiedy bulwy mogą ulec mumifikacji tak, że po włożeniu do wody pływają na jej</p>

		powierzchni;
	terminy kontroli objawów	w przechowalniach: elitarny, kwalifikowany materiał siewny ziemniaka z objawami porażenia – praktycznie cały rok; sadzeniaki ziemniaka (konieczność przecięcia bulw)– praktycznie cały rok;
	Pobieranie prób (termin, materiał do prób)	w przechowalniach: elitarny, kwalifikowany materiał siewny ziemniaka z objawami porażenia – praktycznie cały rok;
	Fotografie objawów porażenia	 <p>Po lewej -bulwy ziemniaka w różnym stopniu porażenia przez <i>D. destructor</i>: bulwa z niewielkimi objawami porażenia (w lewym górnym rogu); całkowita mumifikacja bulwy (w lewym dolnym rogu); dzięki uprzejmości H. Andersen, Dania. Po prawej -przekrój bulwy ziemniaka porażonej przez <i>D. destructor</i>: zniszczona tkanka w górnej części bulwy; dzięki uprzejmości Tomasza Konefała, CL GIORiN</p>
<h2>Rizoktonioza wywołana przez <i>Thanatephorus cucumeris</i></h2>		
	Inne rośliny żywicielskie	około 300 gatunków roślin zielnych, w tym pomidor (<i>Solanum lycopersicum</i>), tytoń (<i>Nicotiana tabacum</i>), ogórek (<i>Cucumis sativus</i>), soja (<i>Glycine max</i>), burak cukrowy (<i>Beta vulgaris</i>), kukurydza (<i>Zea mays</i>) i zboża;

Wykrycia w Polsce (często/sporadycznie/nie wykrywany)		choroba jest dość często spotykana na ziemniakach;
Czy jest możliwość zadomowienia w Polsce (TAK/NIE)		TAK – ze względu na warunki klimatyczne i obecność roślin żywicielskich;
lustracje wizualne	objawy porażenia	<p>na roślinach:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gnicie kielków <p>jest to najgroźniejsza z form choroby, a straty wywołane jej rozwojem mogą sięgać nawet 25% obsady roślin na plantacji; na powierzchni kielka pojawiają się zgorzelowe brunatne plamki, które rozwijając się, doprowadzają do zamierania i gnicia kielka. roślina, reagując na zniszczenie pierwszych najsilniejszych kielków, wytwarza nowe, które jednak są słabsze i cieńsze i także mogą ulegać porażeniu; porażenie kielków znacznie opóźnia wschody, a na plantacji spotyka się puste miejsca i rośliny, które są słabsze i mają mniej pędów w porównaniu ze zdrowymi;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Próchnienie podstawy łodygi <p>ta forma choroby pojawia się później i jest procesem gnilnym, w którym rozkładające się tkanki barwy brązowej są suche i przypominają próchniejące drewno, skąd pochodzi nazwa tej formy. Proces ten odbywa się tylko na częściach pędów pokrytych ziemią; niszczenie części podziemnych łodygi prowadzi do zakłóceń w transporcie wody i asymilatów; na skutek powstałych zaburzeń można na części nadziemnej ziemniaka obserwować wtórne objawy próchnienia podstawy łodygi. Zakłócenie w transporcie wody i soli mineralnych powoduje pofałdowanie i zwijanie się liści w części wierzchołkowej; objawy te mogą przypominać pierwotne objawy liściozwoju, przy czym w przypadku rizoktoniozy liście są miękkie, a nie skórzaste i sztywne. innym objawem wynikającym ze zniszczenia wiązek przewodzących jest tworzenie się w kątach liści tzw. bulwek powietrznych , które powstają na skutek trudności z transportem asymilatów; po zwarciu rzędów, kiedy wystąpią obfite opady, na łodydze tuż nad powierzchnią gleby pojawia się brunatnobiała opilśń łodygowa . Jest to forma piciowa sprawcy choroby;</p> <p>w przechowalni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ospowatość bulw <p>na powierzchni bulwy tworzą się czarne, gruzełkowate strupy, średnicy od kilku do kilkudziesięciu milimetrów i grubości do 3-5 mm. mają one różny kształt i mogą się zlewać, tworząc duże skupienia.; są to sklerocja, które stanowią formę przetrwalnikową sprawcy i jednocześnie źródło materiału infekcyjnego na sezon</p>

		<p>następny; sklerocja te łatwo można zdrapać z powierzchni skórki. ziemniaki pokryte sklerocjami w dużym stopniu nie nadają się na materiał do sadzenia, natomiast mogą być przeznaczone na paszę i do przerobu przemysłowego;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deformacje bulw <p>choroba, rozwijając się na podziemnych częściach rośliny, uszkadza nie tylko łodygi, ale także stolony, co prowadzi do zdrobnienia i deformacji bulw; w ostatnich latach coraz częściej pojawia się inny objaw uszkodzenia bulwy. Jest to korkowatość (ang. dry core); na skórce występują okrągłe, lekko wgłębione, ostro odgraniczone brunatne plamy o średnicy 3-6 mm; skórka w środku plamy jest często rozerwana i zakrywa otwór, w którym znajduje się skorkowaciały czop;</p>
	termin kontroli objawów	<p>na roślinach: na plantacjach nasiennych ziemniaka w sezonie wegetacji; objawy na roślinach wskazują na możliwość występowania grzyba na bulwach wytworzonych przez te rośliny;</p> <p>w przechowalniach, po zbiorach: elitarny, kwalifikowany materiał siewny ziemniaka z objawami porażenia, w celu stwierdzenia rizoktoniozy porażającej bulwy na ponad 10 % ich powierzchni, – praktycznie cały rok;</p>
Pobieranie prób (termin, materiał do prób)		<p>w przechowalniach: elitarny, kwalifikowany materiał siewny ziemniaka z objawami porażenia – praktycznie cały rok;</p>
Fotografie objawów porażenia		<div data-bbox="853 778 1944 1187"> </div> <p>Objawy rizoktoniozy ziemniaka: suchy proces gnilny łodygi przypominający próchnienie drewna (po lewej) oraz objawy ospowatości bulw (po prawej) (dzięki uprzejmości J. Osowski, IHAR, Bonin)</p>

Parch prószysty wywołany przez *Spongospora subterranea*

Inne rośliny żywicielskie	rośliny zielne uprawne i dziko rosnące z różnych rodzin, w tym <i>Alliaceae</i> , <i>Apiaceae</i> , <i>Brassicaceae</i> , <i>Poaceae</i> , <i>Polygonaceae</i> i <i>Solanaceae</i> (inne niż ziemniaki);
Wykrycia w Polsce (często/sporadycznie/nie wykrywane)	choroba jest spotykana na ziemniakach w zróżnicowanym nasileniu, a największe straty wywołuje ona na glebach ciężkich i wilgotnych w czasie chłodnych i wilgotnych dni.
Czy jest możliwość zadomowienia w Polsce (TAK/NIE)	TAK – ze względu na warunki klimatyczne i obecność roślin żywicielskich;
Lustracje wizualne	objawy porażenia na roślinach: na korzeniach mogą pojawiać się objawy podobne jak na bulwach; porażone rośliny słabiej rosną i dają niższy plon; w praktyce trudno jednoznacznie zidentyfikować o objawy w uprawach, stąd lustracje ograniczają się do bulw w przechowalniach; w przechowalniach: na bulwach pojawiają się jasne brodawki o średnicy nie przekraczającej 7 mm; z pękających brodawek wysypuje się brunatny proszek; bulwy pokrywają się strupkami; zainfekowane bulwy zniekształcają się, mają ziemisty smak i nie nadają się najczęściej do spożycia
	termin kontroli objawów
Pobieranie prób (termin, materiał do prób)	w przechowalniach: elitarny, kwalifikowany materiał siewny ziemniaka z objawami porażenia – praktycznie cały rok;

Fotografia objawów porażenia



Objawy parcha prószystego na bulwach ziemniaka (fot. Maria A. Kuznetsova, All-Russian Research Institute of Phytopathology, Rosja , <https://gd.eppo.int/taxon/SPONSU>)

Objawy mozaiki wywołane wirusami oraz objawy wywołane przez wirusa liściozwoju (Potato leafroll virus)

Inne rośliny żywicielskie	wirusy ziemniaka zwykle porażają inne rośliny z rodziny psiankowatych (<i>Solanace</i>), a niekiedy rośliny uprawne i dziko rosnące z innych rodzin; wirus liściozwoju poraża też winorośl (<i>Vitis vinifera</i>);
Wykrycia w Polsce (często/sporadycznie/nie wykrywany)	objawy mozaiki wywołane przez wirusy oraz wirus liściozwoju ziemniaka spotyka się w polskich uprawach ziemniaka stosunkowo często;
Czy jest możliwość zadomowienia w Polsce (TAK/NIE)	TAK – ze względu na warunki klimatyczne i obecność roślin żywicielskich;
Lustracje wizualne	objawy porażenia na roślinach: mozaiki wywołane na roślinach przez choroby wirusowe mają zwykle postać nieregularnych plamy barwy jasnej i ciemnej zieleni;

		<p>wirus liściozwoju ziemniaka wywołuje na roślinach następujące objawy:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozjaśnienie liści, lekka sztywność liści, zmniejszenie bujności roślin – często określane jako objawy słabe. w skrajnych przypadkach może dochodzić do chlorozy całych roślin, • łyżeczkowate zwijanie się liści dolnych, zahamowanie wzrostu – są to objawy silne występujące w przypadku roślin wyrosłych z sadzeniaków już porażonych. Jeżeli roślina jest porażona PLRV, to po zgięciu liścia z objawami w poprzek nerwu głównego słychać charakterystyczny trzask. Ma to związek z odkładającą się w wiązkach przewodzących kaloza, • słabe mozaiki na liściach w odcieniach jasnej zieleni. Inne kolory, np. brunatny, żółty, nie są związane z infekcją wirusową, • antocyjanowe zabarwienie lub nekrozy brzegów dolnych liści. Liście stają się sztywne i skórzaste, • miotlasty pokrój rośliny; poszczególne liście ustawione są względem łodygi pod kątem ostrym co przypomina miotłę (stąd nazwa), • niektóre odmiany (np. Ibis) mogą wykazywać reakcję nietolerancji na wirus liściozwoju, co w warunkach polowych przejawiało się brakiem kielkowania sadzeniaków lub silnym skarleniem roślin, • nitkowatość kielków, <p>w przechowalni: na bulwach wytwarzanych przez rośliny ziemniaka wykazujące objawy mozaiki oraz wirusa liściozwoju zwykle brak oznak porażenia, jakkolwiek wytwarzane bulwy mogą być mniejsze od wytwarzanych przez rośliny zdrowe, a ich plon jest obniżony</p>
	termin kontroli objawów	na roślinach: na plantacjach nasiennych ziemniaka w sezonie wegetacji;
Pobieranie prób (termin, materiał do prób)	<p>na roślinach: pobieranie liści z objawami porażenia w przypadkach wątpliwych;</p> <p>w przechowalniach: o ile jest to konieczne pobieranie prób z elitarnego, kwalifikowanego materiału siewnego sadzeniaków ziemniaka wytworzonych przez rośliny <i>Solanum tuberosum</i> wykazujących objawy mozaiki oraz wirusa liściozwoju ziemniaka - cały rok;</p>	

Fotografie objawów porażenia	 <p>Objawy mozaiki wywołanej przez <i>Potato virus M</i> na liściach ziemniaka (po lewej) oraz łyżeczkowate zwijanie się liści ziemniaka wywołane przez wirusa liściozwoju; dzięki uprzejmości S. Wróbla, IHAR Bonin;</p>
------------------------------	--

Wiroid wrzecionowatości bulw ziemniaka (PSTVd)	
Inne rośliny żywicielskie	pomidor (<i>Solanum lycopersicum</i>), oberżyna (<i>Solanum melongena</i>), papryka (<i>Capsicum</i> spp.) oraz inne niż ziemniak rośliny z rodziny psiankowatych (<i>Solanaceae</i>), winorośl (<i>Vitis vinifera</i>), kukurydza (<i>Zea mays</i>), seler (<i>Apium graveolens</i>) a ponadto rośliny dziko rosnące z rodzin złożone (<i>Compositae</i>), powojowate (<i>Convolvulaceae</i>) i bobowate (<i>Leguminosae</i>);
Wykrycia w Polsce (często/sporadycznie/nie wykrywany)	w Polsce w przeszłości był sporadycznie notowany na ziemniakach i ozdobnym gatunku – psiance jaśminowej (<i>Solanum jasminoides</i>)
Czy jest możliwość zadomowienia w Polsce (TAK/NIE)	TAK – ze względu na warunki klimatyczne i obecność roślin żywicielskich;
Lustracje wizualne	<p>objawy porażenia</p> <p>na roślinach: jeśli rośliny oglądane są bezpośrednio od góry mogą być widoczne skręcenia ulistnienia zgodnie z ruchem wskazówek zegara; ulistnienie jest wrzecionowate i wzniesione; często bywa bardziej zielone niż normalne i pomarszczone; często następuje nagromadzenie pigmentu w wierzchołkowej części łodyg, któremu zwykle towarzyszy zwijanie się ku górze szczytowych listków; może wystąpić proliferacja pąków bocznych, dając objawy podobne do miotlastości; rośliny są skarłowaciałe;</p> <p>w przechowalniach: bulwy są małe, wydłużone, walcowate, wrzecionowate, z oczkami równomiernie</p>

	terminy kontroli objawów	<p>rozmieszczonymi na całej bulwie;</p> <p>na roślinach: na plantacjach nasiennych ziemniaka w sezonie wegetacji; objawy na roślinach wskazują na możliwość występowania wiroida na bulwach wytworzonych przez te rośliny;</p> <p>w przechowalniach: elitarny, kwalifikowany materiał siewny ziemniaka z objawami porażenia – praktycznie cały rok</p>
Pobieranie prób (termin, materiał do prób)	<p>w przechowalniach: elitarny, kwalifikowany materiał siewny ziemniaka z objawami porażenia – praktycznie cały rok</p>	
Fotografie objawów porażenia	<div data-bbox="931 427 1809 1120" data-label="Image"> </div> <p>Typowe objawy wywołane przez <i>Potato spindle tuber viroid</i> na ziemniaku w warunkach polowych: a. uszkodzenia roślin; b-d uszkodzenia bulw; dzięki uprzejmości Shifang Li. https://www.researchgate.net/figure/Typical-symptoms-of-potato-spindle-tuber-disease-observed-in-the-field_fig2_282667476</p>	